

**ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ.
БІОТЕХНОЛОГІЯ,
ГЕНЕТИЧНА
ІНЖЕНЕРІЯ**

СЕЛЕКЦІЯ

- ◎ Це наука, що вивчає **біологічні основи і методи створення і покращення** порід тварин, сортів рослин і штамів мікроорганізмів.
- ◎ На думку М.І.Вавилова селекція як наука об'єднує підходи, які характерні для еволюційної біології та генетики.
- ◎ **Генетика є теоретичною основою селекції.**

СЕЛЕКЦІЯ

- Класична селекція починається зі створення людиною штучних популяцій організмів, що мають спільні корисні ознаки. Тому такі популяції у рослин називають **сортами**, у тварин - **породами**.
- Клон клітини мікроорганізмів, що володіє певними властивостями, називається **штамом**.
- В основі селекції лежать: **спадкова мінливість організмів і штучний добір**.

ОСНОВНІ МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ

- ◎ **Загальні методи**
- ◎ Підбір вихідного матеріалу (масовий та індивідуальний).
- ◎ Гібридизація (внутрішньовидове і віддалене схрещування)
- ◎ Відбір.
- ◎ Підсилення необхідних показників.

- ◎ У селекції рослин застосовують поліплоїдію і щеплення, а при підборі вихідного матеріалу - штучний мутагенез.
- ◎ У селекції мікроорганізмів одним з основних методів - це штучний мутагенез.

ПІДБІР ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ

- ⦿ Метод пошуку вихідного матеріалу для селекції запропонував академік М.І. Вавілов.
- ⦿ Він зазначав, що різноманітність форм виду найбільша в тих районах, де цей вид виник. Виділив **7** основних центрів походження культурних рослин.
- ⦿ Це місця інтенсивного видоутворення цих рослин, де генофонд їх найбагатший.



Мал. 87. Центри різноманітності й походження культурних рослин (за М.І. Вавиловим): 1 – Південноазіатський тропічний; 2 – Східноазіатський; 3 – Південно-Західноазіатський; 4 – Середземноморський; 5 – Абіссінський; 6 – Центральноамериканський; 7 – Південноамериканський

ЦЕНТРИ РІЗНОМАНІТНОСТІ ТА ПОХОДЖЕННЯ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН

| Назва центру | Географічне положення | Культурні рослини |
|------------------------------------|---|--|
| 1. Південноазіатський Тропічний | Тропічна Індія, Індокитай, Південний Китай, острови Південно-Східної Азії | Рис, цукрова тростина, огірок, баклажан, чорний перець, банан, цукрова пальма, сагова пальма, хлібне дерево, чай, лимон, апельсин, манго, джут та ін (30% культурних рослин) |
| 2. Східноазіатський | Центральний і Східний Китай, Японія, Корея, Непал | Соя, просо, гречка, слива, вишня, редька, шовковиця, гаолян, коноплі, хурма, китайські яблука, опійний мак, ревінь, кориця, олива та ін (20% культурних рослин) |
| 3. Південно-Західноазіатський | Мала Азія, Середня Азія, Іран, Афганістан, Південно-Західна Індія | М'яка пшениця, жито, льон, коноплі, ріпа, морква, часник, виноград, абрикос, груша, горох, боби, диня, ячмінь, овес, черешня, шпинат, базилік, волоський горіх та ін (14% культурних рослин) |
| 4. Середземноморський | Країни по берегах Середземного моря | Капуста, цукровий буряк, олива, конюшина, одноквітка сочевиця, люпин, цибуля, гірчиця, бруква, спаржа, селера, кріп, щавель, кмін та ін (11% культурних рослин) |
| 5. Абіссінський | Ефіопія | Тверда пшениця, ячмінь, кавове дерево, зернове сорго, банани, нут, кавун, рицина та ін 4% культурних рослин |
| 6. Центральноамериканський | Південна Мексика | Кукурудза, довговолокнутих бавовник, какао, гарбуз, тютюн, квасоля, червоний перець, соняшник, батат та ін 8% культурних рослин |
| 7. Південноамериканський | Америка вздовж західного узбережжя | Картопля, ананас, хінне дерево, маніок, томати, арахіс, кокаїновий куш, суніця садова та ін 10% культурних рослин |

РАЙОНИ ОДОМАШНЕННЯ ТВАРИН

- Більшість свійських тварин було одомашнено 8-10 тис. років тому.
- Однією з найдавніших свійських тварин є **собака**. Собаку було виведено 10-15 тис. років тому в кількох місцях Євразії від різних видів вовків. Зараз налічують понад 350 порід.
- **Кішку** одомашнено близько 5 тис. років тому в Єгипті. Її предком була дика лівійська кішка.
- Одним з перших об'єктів скотарства були **вівці і кози**. Вівчарство виникло в гірських районах Греції Кавказу, Малої та Середньої Азії. Предками свійської вівці були дикі види архар та муфлон, які й тепер мешкають у центрах їх одомашнення. Відомо близько 70 порід свійської вівці. В Україні розводять асканійську, цигайську, каракульську, сокольську, гірськокарпатську породи овець. Предками свійських кіз вважають кілька видів диких козлів (безоаровий козел та ін.)

РАЙОНИ ОДОМАШНЕННЯ ТВАРИН

- **Одомашнення коня.** Предками свійського коня вважають дикого коня тарпана, який був поширений в лісостепах Європи та Казахстану.
- Предком великої рогатої худоби був дикий бик - тур, який жив на території лісостепової і степової зон Євразії. Одомашнено близько 4 тис. років тому у Давній Греції. Відомо понад 50 порід.
- Дику свиню, що мешкає в різних районах Євразії одомашнили землеробські племена 5-9 тис. років тому.

ОДОМАШНЕННЯ ТВАРИН

- Людина одомашнила багато видів птахів. Свійські кури походять від диких банківських та червоних курей, одомашнених 5-6 тис. років на території Південної та Південно-Східної Азії. Індіанські племена Центральної Америки одомашнили близько 2 тис. років тому індичок.
- Свійська качка походить від дикої качки - крижня.
- Голуб свійський походить від дикого скельного голуба.
- Нині людина одомашнила перепелів, куріпок, фазанів, тетеруків та ін.

ШТУЧНИЙ ДОБІР І ЙОГО ФОРМИ

- Різноманітність порід і сортів є результатом різноспрямованої роботи людини.
- **Добір, який проводить людина, Ч.Дарвін назвав штучним.** Він виділив дві форми штучного добору - **несвідомий та свідомий, або методичний.**
- **Несвідомий добір** - найдавніша форма селекційного процесу. Людина намагалася зберегти для розмноження кращих тварин і краще насіння рослин.
- **Свідомий добір** полягає у тому, що селекціонер ставить за мету вивести нову форму тварин чи рослин, які б мали певні цінні ознаки.

ОСНОВНІ МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ: штучний добір



- ▶ Індивідуальний добір



- ▶ Масовий добір



МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН



пшеница – самоопыляющееся
растение

При создании сортов пшеницы
применяют индивидуальный отбор



рожь – перекрестно
опыляющееся растение

При создании сортов ржи
применяют массовый отбор

Яйценосні породи



Бійцівські породи



Декоративні породи



М'ясні породи



Дика банківська курка



На схемі зображені породи курей та їхній дикий предок.
Визначте, які риси фенотипу птаха змінилися в результаті штучного добору.

ШТУЧНИЙ ДОБІР СОРТІВ КАПУСТИ



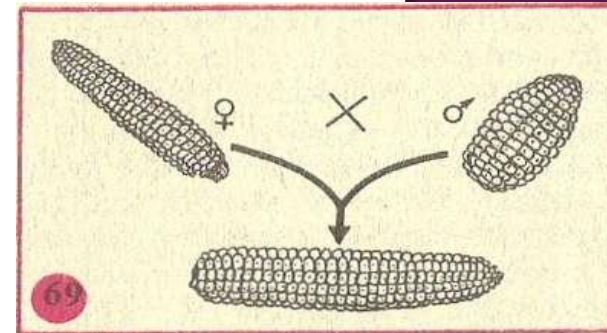
СИСТЕМИ СХРЕЩУВАНЬ

- У межах одного виду - **внутрішньовидова** гібридизація
- Схрещування буває **спорідненим і неспорідненим**.
- За умов спорідненого схрещування підвищується гомозиготність гібридів.
- Наслідок - ослаблення і навіть виродження потомків.
- Чисті лінії у рослин і інбредні лінії у тварин.
- За умов неспорідненого схрещування з кожним наступним поколінням підвищується гетерозиготність потомків. Спостерігається явище **гетерозису**
- Між особинами різних видів - **міжвидова, або віддалена гібридизація**. Наприклад, гібриди пшениці і пирію, пшениці і жита (тритікале) мають високу продуктивність. Відомі гібриди малини й ожини, сливи і терену та ін. У тваринництві виведені мули (гібрид кобили та віслюка), архаромериноси (гібрид тонкорунних мериносів і дикого гірського архара), бестер (гібрид білуги і стерляді).
- **Рослинні стерильні гібриди розмножують вегетативно, а тварини намагаються створити клонуванням.**

ГЕТЕРОЗИС

- ◎ Підвищення життєздатності і продуктивності гібридів першого покоління від схрещування різних чистих ліній порівняно з батьківськими формами.
- ◎ Для подальшого розмноження гетерозисні гібриди зазвичай не використовують. Гетерозисний ефект у рослин можна закріпити вегетативним розмноженням.
- ◎ Гетерозис ґрунтується на явищах наддомінування та комплементарній взаємодії між неалельними генами.

Эффект гетерозиса



Явление гетерозиса у львиного зева



Особливість селекції тварин

- - характерне тільки спадкове розмноження;
- - нечисленне потомство;
- - кожен об'єкт є значною селекційною цінністю;
- - складні взаємодії з оточуючим середовищем через розвинену нервову систему;
- - значні економічні витрати утримання.

ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЇ ТВАРИН

- Підбір особин для гібридизації за родоводом, екстер'єром.
- Гібридизація.
- Перевірка потомства інбридінгом.
- Контрольоване неспоріднене схрещування в межах породи або між породами дає змогу підтримувати корисні якості й підсилювати їх у наступних поколіннях.

ГЕТЕРОЗИС У ТВАРИН

Термінальне схрещування –
Максимальний Гетерозис



X



Пра-батьки
Йоркшир x Ландрас



X



Батьки
Йоркшир x Ландрас F1

pig.tekro.ua



Ринкова свиня
1/2 Д, 1/4 Й, 1/4 Л

Гетерозис у тварин



ВІДДАЛЕНА ГІБРИДИЗАЦІЯ

Межвидовые гибриды лошади и осла (гибриды бесплодны, но хорошо выражен гетерозис)



Мул, домашнее животное, гибрид лошади (кобылы) и осла (самца)



Лошак - межвидовой гибрид, полученный от скрещивания ослицы с жеребцом

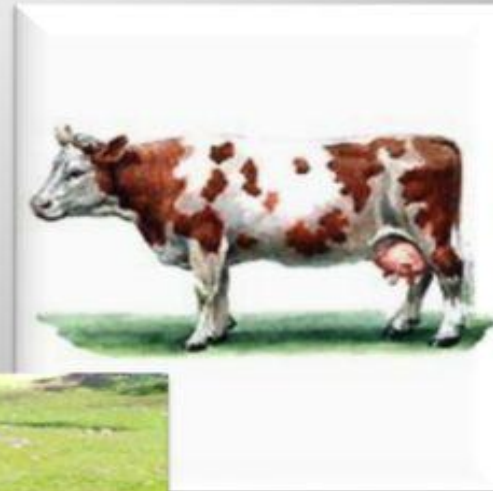
ВІДДАЛЕНА ГІБРИДИЗАЦІЯ

Неродственное скрещивание Хайнак

(жвачное млекопитающее, гибрид яка и коровы)



Як



Корова



Хайнак

ГІБРИД СОБАКИ ТА ВОВКА



ГИГАНТЫ И КАРЛИКИ

ОТЕЦ
ЛЕВ



МАТЬ
ТИГРИЦА



ЛИГР



Лигры – гиганты. Гигантизм объясняется так: гены роста передает отец, а гены, тормозящие рост, поступают от матери. Зоологи установили, что у самцов львов гены роста активнее, чем у тигров, поэтому и у львиц гены «тормоза» роста активнее, чем у тигриц. Когда спаривается лев и тигрица, их потомство получает сильные гены роста и слабые гены «тормоза». В результате рост лигров ничто не сдерживает. Это явление было названо учеными геномным импринтингом – процессом, при котором гены одного родителя подавляют недостаточно активные гены другого.



ОТЕЦ
ТИГР



МАТЬ
ЛЬВИЦА



ТИГОН



Тигоны – потомки тигра и львицы – наоборот, карлики и всегда меньше родителей. Гены роста отца тигра слабее генов «тормоза» матери львицы, поэтому рост детенышей замедлен. В этом случае подавляется отцовский наследственный материал.

МУТАГЕНЕЗ І ПОЛІПЛОЇДІЯ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

- Сорт яровой пшеницы Новосибирская-67. Этот сорт был получен на основе мутантной формы, возникшей под влиянием обработки рентгеновскими лучами семян сорта пшеницы Новосибирская-7



Полиплоидия



Диплоидная рожь



Тетраплоидная рожь



СЕЛЕКЦІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ



Селекція мікроорганізмів повинна враховувати такі їх особливості, як відсутність статевого процесу та гаплоїдність, можливість швидкого розмноження та здатність до індукованого мутагенезу.

Сучасні методи дослідження дозволяють виявити корисні характеристики мікроорганізмів. Переважно ці мікроорганізми використовуються людиною як продуценти цінних хімічних речовин – антибіотиків, вітамінів, органічних кислот.

Селекція мікроорганізмів

- Особливості селекції мікроорганізмів:
- - не мають статевого процесу;
- - мають гаплоїдний набір хромосом або кільцеву молекулу ДНК, що дає змогу мутаціям проявлятися уже в першому поколінні нащадків;
- - швидкі темпи розмноження дають можливість одержати велику кількість клітин-нащадків.
- Методи селекції м^{ло}: штучний добір, індукований мутагенез, штучне схрещування різних штамів за допомогою вірусів-бактеріофагів, методи генної та клітинної інженерії, не застосовують метод гібридизації

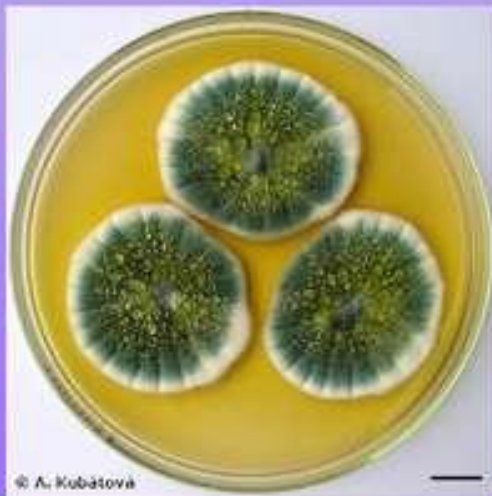
БІОТЕХНОЛОГІЯ

- Біотехнологією називають свідоме виробництво потрібних для людини продуктів і матеріалів за допомогою біологічних об'єктів і процесів.
- Біотехнологія і селекція
- Біотехнологія і харчова промисловість.
- Біотехнологічні процеси застосовують для очищення навколишнього середовища від побутових і промислових забруднень, у розробленні біологічних методів боротьби зі шкідниками сільського та лісового господарств.

Використання бактерій для виробництва антибіотиків



У 1940 році З. Ваксман та Х. Вудруф вперше виділили антибіотик актиноміцетного походження – актиноміцин, цитостатичний препарат, який продукує *Streptomyces antibioticus*. Велике значення для розвитку біотехнології антибіотиків мало відкриття Ваксманом у 1944 році стрептоміцину (продуцент *S. griseus*), який широко застосовувався як протитуберкульозний антибіотик



© A. Kobátová

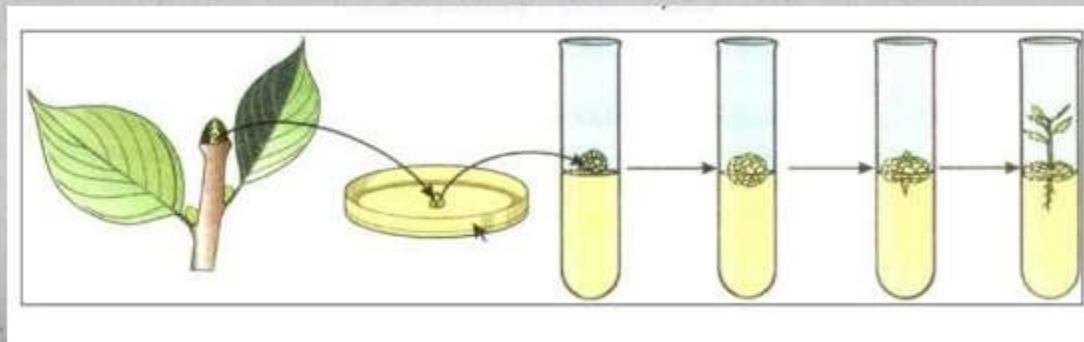


Зв'язки з іншими науками та основні напрями застосування сучасної біотехнології рослин



Клітинна інженерія

- **Клітинна інженерія – галузь біотехнології, у якій застосовуються методи виділення клітин з організму і перенесення на штучні поживні середовища, де продовжується їх життєдіяльність. Її завданнями є: отримання соматичних клітин різних видів, створення культурних клітин (тканин) для отримання цінних речовин.**



Клітинна інженерія

— це самостійна галузь біологічних та медичних наук, в завдання входить створення нових, не існуючих раніше в природі клітин із заданими властивостями.



ЗАСТОСУВАННЯ КЛІТИННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Першим

практичним застосуванням досягнень клітинної інженерії стала розробка гібридомної технології та отримання з її допомогою моноклональних антитіл.

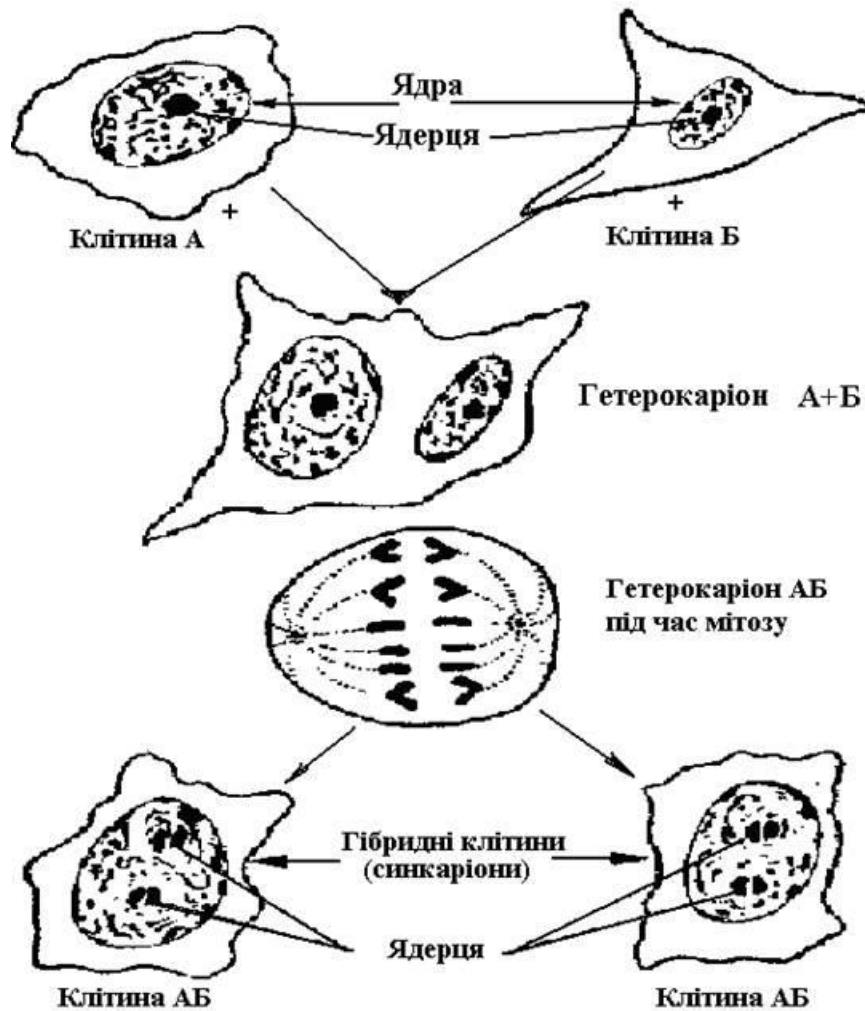


Другим

практичним застосуванням досягнень клітинної інженерії є доказ можливості направленої генетичної трансформації соматичних та статевих клітин тварин і рослин та отримання таким шляхом клітин-продуцентів заданих білкових продуктів.



ЗЛИТТЯ СОМАТИЧНИХ КЛІТИН



Генна інженерія

- Генна інженерія - сукупність прийомів, методів і технологій отримання рекомбінантних РНК і ДНК, виділення генів з організму (клітин), здійснення маніпуляцій з генами і введення їх в інші організми.

Генетична (генна)інженерія
- прикладна галузь молекулярної біології, яка розробляє методи перебудови геномів організмів вилученням або введенням окремих генів чи їхніх груп.



Трансгенна миша з геном гормону росту
щура

Трансгенні рослини



- Переважна кількість генномодифікованих продуктів – рослинного походження. Станом на 2009 рік, комерціалізовано і допущено до вирощування 33 види трансгенних рослин: кукурудза, соя, папая, гарбуз, цукровий буряк, рапс...

MyShared



Дикий рис

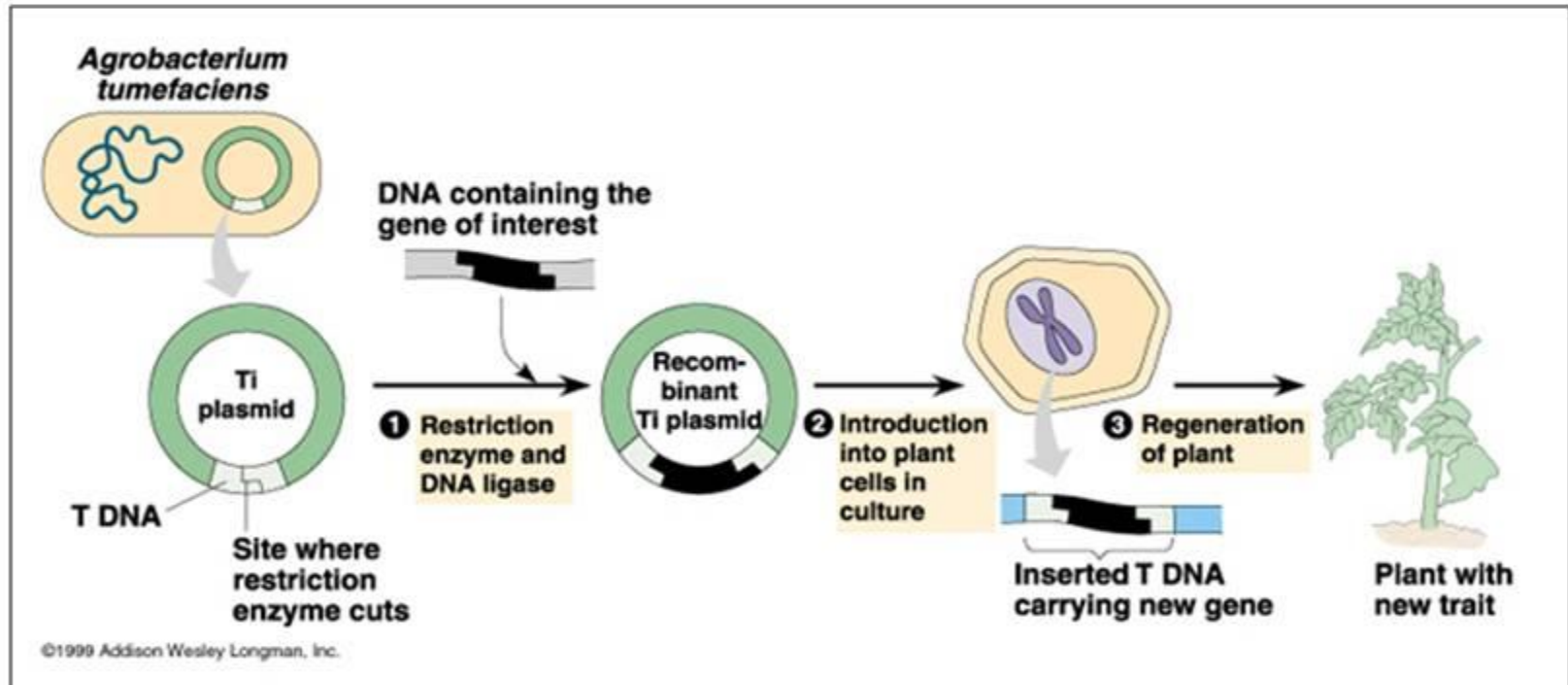


Золотий рис 1



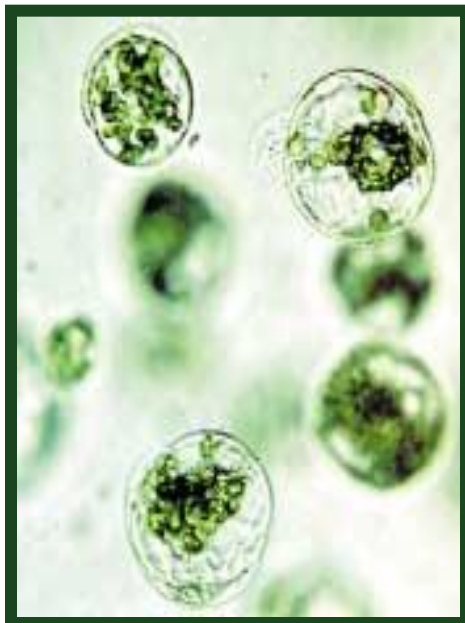
Золотий рис 2

Селекция микроорганизмов



Молекулярные биологи передали винограду ген морозоустойчивости от дикорастущего родственника капусты брокколи. Получение морозостойкого сорта заняло всего год (вместо 30 лет). Трансгенные растения выращивают во многих странах мира. На первом месте по размеру площадей под трансгенными растениями находятся США, Аргентина и Китай. Больше всего земли занимают трансгенные соя, кукуруза, хлопок, рапс и картофель.

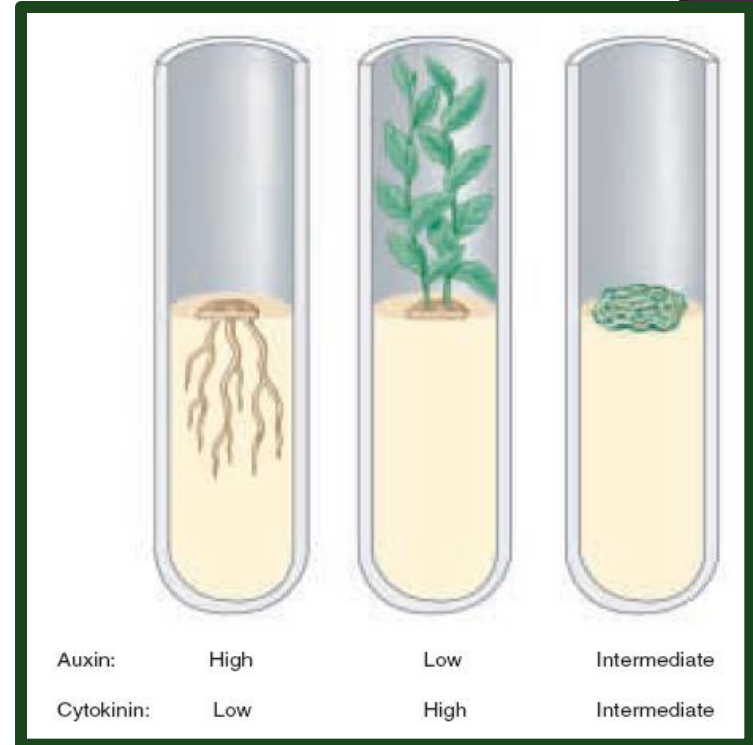
Клонування рослин



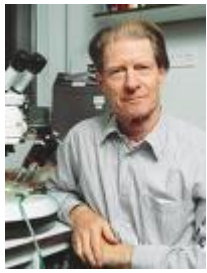
Вплив фітогормонів на ріст та розвиток рослин (II)



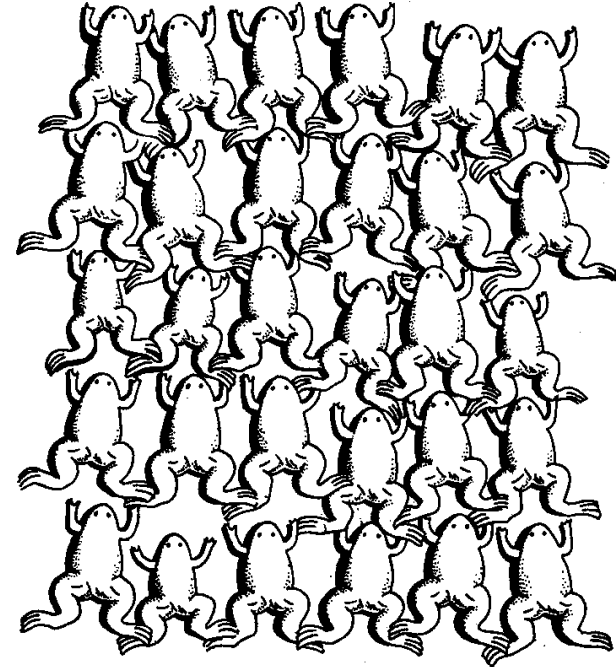
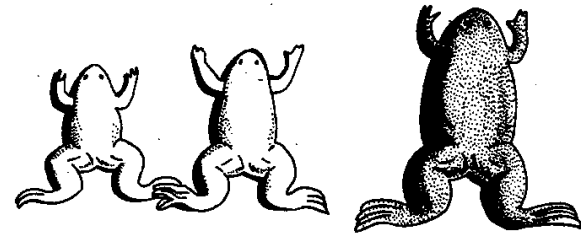
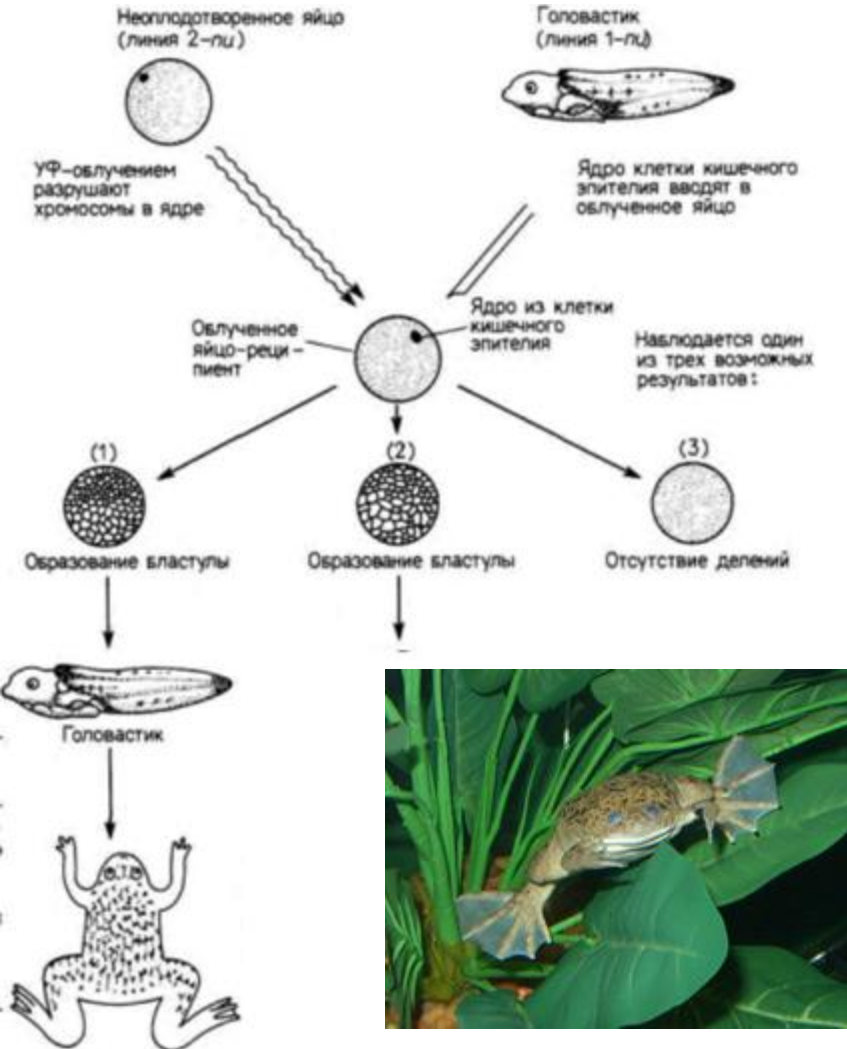
Ефект гіберелінів



Вплив різних співвідношень ауксинів та цитокінінів



КЛОНУВАННЯ ШПОРЦЕВОЇ ЖАБИ (ДОСЛІДИ ДЖ. ГЕРДОНА)



КЛОНУВАННЯ ТВАРИН

